

BEST AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 2002-314595

(43) Date of publication of application : 25.10.2002

(51)Int.CI.

H04L 12/56

(21)Application number : 2001-111156 (71)Applicant : NEC CORP

(22) Date of filing : 10.04.2001 (72) Inventor : HARADA SHOGO

(54) COMMUNICATION REPEATER AND JITTER SUPPRESSION METHOD

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a communication repeater and a jitter suppression method that can suppress jitter (change in delay) caused when the communication repeater transfers real time data (video and audio or the like) employing the RTP(rapid transport protocol) in a packet communication system and can suppress jitter (change in delay) when each transfer frame reaches a destination terminal.

SOLUTION: The communication repeater is configured such that the repeater extracts a frame sequence number, a UDP(user datagram protocol) port number and time stamp information of the RTP frame from in-header information of the RTP frame received from an upper-stream communication unit, detects/ outputs a difference from the time stamp information of the just preceding frame, detects/outputs a difference between the just preceding RTP frame reception time and a current time obtained from an internal timer, compares the internal timer difference with the time difference output, and decides the priority of transfer processing to suppress jitter in the data stream of the frame on the

basis of the difference (jitter).

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of 19.10.2004
rejection]

[Kind of final disposal of application other
than the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

**JPO and NCIP are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Even if few, it is communications protocol; RTP (Rapid Transport Protocol). In
the communication link repeating installation in the communication network which

performs packet communication which used UDP (User Datagram Protocol) for the list The UDP/RTP header detecting element which extracts the frame sequence number, the UDP port number, and time stump information on the RTP frame concerned from the information in a header on the RTP frame received from the upstream communication device, If there is the RTP frame just before being received before with the same UDP port number as the UDP port number extracted this time difference with the frame sequence number of a RTP frame just before [said] the sequence number of said UDP frame concerned was memorized -- detecting -- this difference, when a detection result is below the constant value set up beforehand While detecting and outputting the difference of the time stump information on a frame, and the time stump information extracted from the receiving frame this time just before [said] memorizing the time stump which writes the time stump information extracted from the receiving frame this time [said] in the predetermined location corresponding to said extracted UDP port number on external memory, and memorizes it -- difference -- with a detector If there is the RTP frame just before being received before with the same UDP port number as the UDP port number extracted this time difference with the frame sequence number of a RTP frame just before [said] the sequence number of said UDP frame concerned was memorized -- detecting -- this difference, when a detection result is below the constant value set up beforehand While detecting and outputting the difference of the RTP frame receipt time and the current time value acquired from the internal timer just before [said] memorizing the internal timer which writes said current time value in the predetermined location corresponding to said extracted UDP port number on external memory, and memorizes it as the RTP frame receipt time this time -- difference -- with a detector said internal timer -- difference -- a detector and a time stump -- difference -- with the jitter detector which compares the output value of a detector and outputs the difference of a value Communication link repeating installation characterized by being constituted including the packet transmitting section which determines that the priority of transfer processing with self-communication link repeating installation will control the jitter of the data stream which starts the frame concerned with the output of said jitter detector.

[Claim 2] Communication link repeating installation according to claim 1 characterized by controlling to raise the transmitting priority of the frame concerned when the signal received from said jitter detecting element is a negative value, and controlling by said packet transmitting section to add a time delay suitably if it is not a negative value.

[Claim 3] When the detection result of the difference of the sequence number of said frame concerned and the last frame sequence number is larger than the constant value set up beforehand Only processing which writes the time stump information extracted from

the receiving frame in the detector this time [said] in the predetermined location corresponding to said extracted UDP port number on external memory, and memorizes it is performed. said time stamp -- difference -- Only processing which writes said current time value in the predetermined location corresponding to said extracted UDP port number on external memory, and memorizes it as the RTP frame receipt time in a detector this time is performed. said internal timer -- difference -- Communication link repeating installation according to claim 1 or 2 characterized by what said processing is not performed for in said jitter detector.

[Claim 4] Communication link repeating installation given in any 1 term of claims 1-3 characterized by having further the packet queue in which accumulates a packet for every path and an output control is carried out by said packet transmitting section.

[Claim 5] It is the jitter control approach of the RTP packet in the communication link repeating installation in the communication network which performs packet communication which used UDP for the communications protocol; RTP list even if few. The frame sequence number, the UDP port number, and time stamp information on the frame concerned are extracted from the information in a header on the RTP frame received from the upstream communication device. The jitter control approach in the communication link repeating installation characterized by what the priority of transfer processing with self-communication link repeating installation is changed for so that the jitter of the data stream which starts the frame concerned based on these frame sequence number, an UDP port number, and time stamp information may be controlled.

[Claim 6] If there is the RTP frame just before being received before with the same UDP port number as the UDP port number extracted this time difference with the frame sequence number of a RTP frame just before [said] the sequence number of said UDP frame concerned was memorized -- detecting -- this difference, when a detection result is below the constant value set up beforehand The difference of the time stamp information on a frame, and the time stamp information extracted from the receiving frame this time, and just before [said] memorizing, and memorizing, while detecting the difference of the RTP frame receipt time and the current time value acquired from the internal timer, [said] As the RTP frame receipt time, write said current time value in the predetermined location corresponding to said extracted UDP port number on external memory, respectively, and it is memorized the time stamp information extracted from the receiving frame this time [said], and this time. The difference of the time stamp information on a just before frame, and the time stamp information extracted from the receiving frame this time, Just before [said] memorizing, the difference of the RTP frame receipt time and the current time value acquired from the internal timer is compared. The jitter control

approach in the communication link repeating installation according to claim 5 characterized by what it controls to raise the transmitting priority of the frame concerned when the difference for said error due to curvature and refraction is a negative value, and is controlled to add a time delay to the frame concerned suitably if it is not a negative value.

[Claim 7] The jitter control approach in the communication link repeating installation according to claim 5 or 6 characterized by what only said processing which writes said current-time value as the RTP frame receipt time in the predetermined location corresponding to said extracted UDP port number on external memory, and memorizes it the time stamp information extracted from the receiving frame this time and this time is performed for when the detection result of the difference of the sequence number of said frame concerned and the last frame sequence number is larger than the constant value set up beforehand.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention is RTP (Rapid Transport Protocol). Real-time data which used UDP (User Datagram Protocol) for the list (an image, voice, etc.) It is related with a transfer technique and is a jitter (change of delay) for every transfer frame in the inside of a data transfer path especially. It is related with communication link repeating installation and the jitter control approach aiming at control.

[0002]

[Description of the Prior Art] When performing an image, voice, or these broadcasts using a packet communication line, generally it is communications protocol; RTP (Rapid Transport Protocol). The communication link which used UDP (User Datagram Protocol) for the list is performed.

[0003] Generally, by this kind of communication link, the image which should be transmitted to drawing 4 with the transmitting-side terminal unit 20 in the communication system shown with an outline block diagram, for example is captured in the image input section 21, this picture signal is changed into the information which performed suitable compression, coding, etc. for a communication link in the image coding section 22, and this information is passed to the transmitting section 23.

[0004] In the transmitting section 23, in order to transmit image information to an accepting station 4 using a RTP protocol, first, by RTP packet group Tatebe (with no designation), information, such as a header required for this image information, is given, and a RTP packet is generated. By UDP packet group Tatebe (with no designation), information, such as a header, is given and, as for the generated RTP packet, an UDP packet is generated. The generated UDP packet is sent out to the packet communication line 30 more proper than the packet transmitting section (with no designation).

[0005] For example, generally the packet communication lines 30, such as the Internet, are constituted including two or more communication link repeating installation (router etc.), and an UDP packet is conveyed in a predetermined path via such communication link repeating installation to the receiving-side terminal unit 40.

[0006] In the receiving-side terminal unit 40, the packet which reached through the packet communication line 30 is received in a receive section 41. In a receive section 41, a packet receive section (with no designation) receives a packet from a communication line first. Next, a RTP packet is extracted from the inside of the UDP packet which received in the UDP packet disassembly section (with no designation). Furthermore, only an image information part is taken out from the RTP packet extracted in the RTP packet disassembly section (with no designation), in the image decryption section 42, decryption and expanding are carried out, the reconstitution of data is performed, and a picture signal is outputted from the image output section 43.

[0007] As mentioned above, the image information to transmit is put on a RTP packet, a RTP packet is further put on an UDP packet, and transmission on a packet communication line is performed. In addition, UDP (User Datagram Protocol) is a protocol which is attaching greater importance than to dependability to high-speed transmission. In UDP, since other processings, such as resending, are not carried out only by sending a packet to a partner terminal, high transmission of a throughput can be performed. Moreover, it is RTP (Rapid TransportProtocol) as a higher-level protocol for conveying real-time data. It is used and the sequence number and time stump information on a packet are supported in this protocol.

[0008] An example of the configuration of a RTP packet is shown in drawing 5 . A RTP packet consists of a header and a payload. A header consists of a field of the time stump e in which the payload type c for identifying version number [of RTP] a and the classification of data and the display time of day of data are shown, and others. A payload consists of an SL packet specified by MPEG-4. A payload surely contains one packet according to a convention. By the way, when IP-packet-izing real-time data (an image, voice, etc.) and conveying them by the LAN network, the Internet, etc., time amount

(delay) until it reaches a receiving-side terminal, and its jitter (change of delay) do big effect.

[0009] Although the technique of processing the above-mentioned IP packet preferentially with each router which constitutes packet communication lines, such as LAN, already exists and it is put in practical use in order to suppress the delay itself When the jitter to the above-mentioned IP packet occurs owing to the mediation of a router which does not have network congestion or a network priority-processing function of the same kind, even if it carries out with the router of the latter part which supported this priority-processing technique, the case where this is unabsorbable arises.

[0010] With a RTP protocol in addition, based on the sequence number and time stump information on a packet to support As a protocol which reports the situation of the jitter between the transmit terminal of the above-mentioned frame (IP frame [as a high order layer protocol RTP]) - an accepting station It is possible for there to be RTCP (RTP Control Protocol), and to change with a transmitting-side terminal unit using the information about the jitter reported by this protocol, in this case, so that the packet concerned may be preferentially transmitted by the increment in a band etc.

[0011] However, since it is not the jitter inhibitory control based on the packet itself [concerned], the imitation near real time is difficult, and since a control part is between terminals, it is also difficult [it] to fully absorb the jitter generated in each [in a network] area which exists on the way.

[0012] As correspondence to the jitter by the side of a receiving-side terminal unit, moreover, for example, JP,2000-92130,A (the clock fluctuation compensation approach, and rear Ruta IMUO-DIO / visual system) It is related with the real-time audio / visual system which transmits two or more data packets containing time stump data and the encoded A/V data. The approach of compensating clock fluctuation of the receiving data packet transmitted through the network in the client (receiving-side terminal unit) is indicated.

[0013] A network is minded for two or more data packets which contain time stump data and the encoded A/V data in the above-mentioned official report. As the clock fluctuation compensation approach of the real-time audio / visual system substantially transmitted with a fixed bit rate to at least one client, it sets to a client. Carry out the temporary storage of said data packet which received to the 1st buffer, and the clock generated inside said client is compared with the time stump data contained in said selected data packet. Output said selected data packet to the time amount by which scheduling was carried out based on the result from said 1st buffer, and the 2nd buffer is supplied. The technique which supplied the data packet accumulated in said 2nd buffer to the data decode equipment of

said client, and others are indicated.

[0014] According to this official report, a client carries out sequential reception of the transmission packet transmitted through the network containing a jitter from the server which encoded and packet-ized the A/V stream, and performs jitter removal with a jitter removal buffer using the time stamp of each transmission packet, and the own decode clock of a client. In addition, by the time amount by which scheduling was carried out, each data packet is outputted to a synchronization buffer, and A/V decode equipment is supplied according to the rate of an A/V stream. At this time, clock synchronization between a client and a server is performed by supervising the location of a synchronization buffer by making the one half location of a synchronization buffer into a reference location.

[0015] Since a control part is the terminal unit itself in the case of the above-mentioned technique, when too much jitter occurs too in each [in a network] area which exists on the way, it cannot say that there is no situation which cannot absorb a jitter as an assumption, but a situation with indispensable concomitant use of the jitter control means in the inside of a transmission route is also considered.

[0016]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] IP packet [which conveys data in conveyance of real-time data as mentioned above The jitter in each [in a network] area generated to RTP] as a high order layer protocol is absorbed on real time in junction nodes, such as a router which constitutes each area, and the technique for controlling the jitter between transmission - accepting-station equipment as a result (delay being set constant) is needed.

[0017] Then, this invention is RTP (Rapid Transport Protocol). Used real-time data (an image, voice, etc.) In case it transmits with communication link repeating installation, it is a jitter (change of delay). It controls and is the jitter (change of delay) of the destination terminal unit arrival time for every transfer frame. Let it be a technical technical problem to control.

[0018]

[Means for Solving the Problem] For technical-problem solution, in this invention according to claim 1 Even if few, it is communications protocol; RTP (Rapid Transport Protocol). The communication link repeating installation in the communication network which performs packet communication which used UDP (User Datagram Protocol) for the list The UDP/RTP header detecting element which extracts the frame sequence number, the UDP port number, and time stamp information on the RTP frame concerned from the information in a header on the RTP frame received from the upstream communication device, If there is the RTP frame just before being received before with

the same UDP port number as the UDP port number extracted this time difference with the frame sequence number of a RTP frame just before [said] the sequence number of said UDP frame concerned was memorized -- detecting -- this difference, when a detection result is below the constant value set up beforehand While detecting and outputting the difference of the time stump information on a frame, and the time stump information extracted from the receiving frame this time just before [said] memorizing the time stump which writes the time stump information extracted from the receiving frame this time [said] in the predetermined location corresponding to said extracted UDP port number on external memory, and memorizes it -- difference -- with a detector If there is the RTP frame just before being received before with the same UDP port number as the UDP port number extracted this time difference with the frame sequence number of a RTP frame just before [said] the sequence number of said UDP frame concerned was memorized -- detecting -- this difference, when a detection result is below the constant value set up beforehand While detecting and outputting the difference of the RTP frame receipt time and the current time value acquired from the internal timer just before [said] memorizing the internal timer which writes said current time value in the predetermined location corresponding to said extracted UDP port number on external memory, and memorizes it as the RTP frame receipt time this time -- difference -- with a detector said internal timer -- difference -- a detector and a time stump -- difference -- with the jitter detector which compares the output value of a detector and outputs the difference of a value It constitutes including the packet transmitting section which determines that the priority of transfer processing with self-communication link repeating installation will control the jitter of the data stream which starts the frame concerned with the output of said jitter detector.

[0019] By this invention according to claim 2, in the communication link repeating installation of claim 1, when the signal received from said jitter detecting element is a negative value, it controls to raise the transmitting priority of the frame concerned, and if it is not a negative value, it will control by said packet transmitting section to add a time delay suitably.

[0020] According to this invention according to claim 3, when the detection result of the difference of the sequence number of said frame concerned and the last frame sequence number is still larger than the constant value set up beforehand, communication link repeating installation Only processing which writes the time stump information extracted from the receiving frame in the detector this time [said] in the predetermined location corresponding to said extracted UDP port number on external memory, and memorizes it is performed. said time stump -- difference -- said internal timer -- difference -- with a

detector, only processing which writes said current time value in the predetermined location corresponding to said extracted UDP port number on external memory, and memorizes it as the RTP frame receipt time this time is performed, and it constitutes from said jitter detector so that said processing may not be performed. Moreover, according to this invention according to claim 4, it considers as the configuration further equipped with the packet queue in which accumulates each above-mentioned communication link repeating installation for every path, and an output control is carried out [repeating installation] by said packet transmitting section in a packet.

[0021] this invention approach of claim 5 is the jitter control approach of the RTP packet in the communication link repeating installation in the communication network which performs packet communication which used UDP for the communications protocol; RTP list at least. The frame sequence number, the UDP port number, and time stamp information on the frame concerned are extracted from the information in a header on the RTP frame received from the upstream communication device. The priority of transfer processing with self-communication link repeating installation is changed so that the jitter of the data stream which starts the frame concerned based on these frame sequence number, an UDP port number, and time stamp information may be controlled.

[0022] If this invention approach of claim 6 has the RTP frame just before being received in the approach of claim 5 before with the same UDP port number as the UDP port number extracted this time difference with the frame sequence number of a RTP frame just before [said] the sequence number of said UDP frame concerned was memorized -- detecting -- this difference, when a detection result is below the constant value set up beforehand The difference of the time stamp information on a frame, and the time stamp information extracted from the receiving frame this time, and just before [said] memorizing, and memorizing, while detecting the difference of the RTP frame receipt time and the current time value acquired from the internal timer, [said] As the RTP frame receipt time, write said current time value in the predetermined location corresponding to said extracted UDP port number on external memory, respectively, and it is memorized the time stamp information extracted from the receiving frame this time [said], and this time. The difference of the time stamp information on a just before frame, and the time stamp information extracted from the receiving frame this time, Just before [said] memorizing, the difference of the RTP frame receipt time and the current time value acquired from the internal timer is compared. When the difference for said error due to curvature and refraction is a negative value, it controls to raise the transmitting priority of the frame concerned, and if it is not a negative value, it will control to add a time delay to the frame concerned suitably.

[0023] By this invention approach of claim 7, in each of said invention approach, when the detection result of the difference of the sequence number of said frame concerned and the last frame sequence number is larger than the constant value set up beforehand, it is made to perform only said processing which writes said current time value as the RTP frame receipt time in the predetermined location corresponding to said extracted UDP port number on external memory, and memorizes it the time stamp information extracted from the receiving frame this time, and this time.

[0024]

[Embodiment of the Invention] In the communication link repeating installation (generally router) which connects each area in IP network and serves as a base of a packet transfer, based on the frame sequence number (serial number), the port number, and the time stamp information in the RTP frame received from the transmitting-side terminal (or upstream communication link repeating installation [equipments, such as a router which performs packet routing based on three or more - layer information,]), to change the transfer priority of the frame concerned appropriately, it constitutes and it controls by this invention. The jitter of each receiving frame in a receiving-side terminal can be controlled by carrying out such a configuration and processing with the communication link repeating installation which hits the transmission route of the RTP frame.

[0025] [Example] -- hereafter, an example is given and this invention is explained with reference to an accompanying drawing. First, the configuration of an example is explained. Drawing 1 is the block diagram showing the outline configuration of the packet transfer processing section 100 (main function part in a general router) which constitutes the router as communication link repeating installation which is one example of this invention. In addition, a router is the packet transfer processing section 100. Otherwise, a well-known power supply section, a well-known control section, etc. cannot be touched here, although the hidden configuration is carried out suitably.

[0026] The packet transfer processing section 100 of the router of this example Reference of drawing 1 is equipped with the packet queue 3 besides the UDP/RTP header detecting element 1 and the packet transfer section 2 which perform header analysis of a well-known receive packet, and the packet transmitting section 4. An extract and analysis of UDP / RTP header mentioned later besides packet header analysis especially with the common UDP/RTP header detecting element 1 is constituted possible. Moreover, the packet transmitting section 4 has the function to change the priority of transfer processing, according to extent of the jitter detected based on the receive packet so that it might mention later.

[0027] the packet transfer processing section 100 further -- a time stamp -- difference -- a

detecting element 5 and an internal timer -- difference -- it is constituted including a detecting element 6, the jitter detecting element (difference comparator) 7, an internal timer 8 and the first external memory 9, and the second external memory 10.

[0028] At drawing 1, it is the packet transfer processing section 100 of this example. The characteristic configuration section which can be set is surrounded and specified with the broken line. In addition, about an internal timer 8, the first external memory 9, and the second external memory 10, it did not newly prepare, but generally the router etc. is equipped also with **, and it can divert.

[0029] In the above-mentioned UDP/RTP header detecting element 1, the sequence number / time stamp information in the UDP port number in the received RTP frame and a RTP header are detected (extract). a time stamp -- difference -- a detecting element 5 latches the time stamp value in a frame among each information detected in UDP / RTP header detecting element 1, and the UDP port number read from the first external memory 9 will detect difference (time stamp difference value) with the time stamp value in a frame last time [equal] (if it is).

[0030] an internal timer -- difference -- a detecting element 6 reads frame time of delivery (current time) from an internal timer 8, and detects difference (internal timer difference value) with the time of delivery of a frame last time.

[0031] the jitter detecting element 7 (difference comparator) -- a time stamp -- difference -- a value and an internal timer -- difference -- a value -- comparing -- difference -- it calculates and a result is notified to the packet transmitting section 4.

[0032] The function is further explained in full detail about above-mentioned each configuration section. the time of receiving first the first RTP frame which conveys specification and a series of real-time data by the UDP/RTP header detecting element 1 -- the UDP port number from the receiving frame concerned, a frame sequence number, and a time stamp value -- detecting -- them -- Signal Sa -- carrying out -- a time stamp -- difference -- a detecting element 5 and an internal timer -- difference -- it sends out to a detecting element 6.

[0033] the time stamp which received Signal Sa -- difference -- a detecting element 5 makes an UDP port number the address, and stores it in the first external memory 9 by using a frame sequence number and a time stamp value as data. moreover, an internal timer -- difference -- a detecting element 6 reads the time amount which received Signal Sa from an internal timer 8, makes an UDP port number the address, and stores it in the second external memory 10 by using a frame sequence number and an internal timer value as data.

[0034] then -- having mentioned above the point ** UDP/RTP header detecting element 1,

when the following RTP frame (it is described as degree frame) was received -- the same -- the UDP port number from degree frame, a frame sequence number, and a time stamp value -- detecting -- them -- Signal Sa -- carrying out -- a time stamp -- difference -- a detecting element 5 and an internal timer -- difference -- it sends out to a detecting element 6.

[0035] the time stamp which received Signal Sa -- difference -- difference with the time stamp value which the detecting element 5 latched the frame sequence number and the time stamp value by having made the UDP port number into the address, and was previously stored in the first external memory 9 -- computing -- a calculation result -- difference -- it considers as the value signal Sb and sends out to the jitter detecting element 7.

[0036] moreover, an internal timer -- difference -- difference with the internal timer value which the detecting element 6 read the time of day which received Signal Sa from the internal timer 8, and latched the UDP port number as the address and stored this time of day (data) in the second external memory 10 previously -- computing -- a calculation result -- difference -- the value signal Sc sends out to the jitter detecting element 7.

[0037] the difference which received in the jitter detecting element 7 -- the value signal Sb and difference -- the difference of the value of each value signal Sc is computed, and it sends out to the packet transmitting section 4 by making the calculation value (time data) into Signal Sd.

[0038] In the packet transmitting section 4, the transfer priority of the UDP packet (packet of the newest arrival) concerned is changed with the value of the received signal Sd. About the contents of concrete processing in this case, various kinds of approaches are learned and an example is explained in full detail later.

[0039] Then, the packet transfer processing section 100 of this example router A series of actuation is explained with reference to drawing 2 and drawing 3. By UDP / RTP header detecting element 1, an UDP port number / frame sequence number / time stamp value is detected from the receiving frame concerned at the time of RTP frame reception. the above-mentioned value which detected the UDP/RTP header detecting element 1 -- a time stamp -- difference -- a detecting element 5 and an internal timer -- difference -- Signal Sa sends out to a detecting element 6 (S10).

[0040] Generally each above-mentioned value has the semantics of the following.

[UDP port number]: The UDP port number of a transmitting-side terminal. It is a number corresponding to the application currently used. [Frame sequence number]: It is the number which shows the sequence of the RTP frame of conveying the application concerned. [Time-stamp value]: Transmitting spacing of the RTP frame of a

transmitting-side terminal is shown.

[0041] then, a time stamp -- difference -- actuation is explained according to the flow chart of drawing 2 at the time of signal Sa reception of a detecting element 5. first -- a time stamp -- difference -- in a detecting element 5, an UDP port number is made into the address and a frame sequence number / time stamp value is latched as data (S21). Then, the last frame sequence number / time stamp value are read from the first external memory 9 by making the UDP port number concerned into the address (S22).

[0042] It judges whether it is what the UDP port number concerned receives for the first time (S23), in being what receives for the first time (it can judge from the comparison with the value of the read data), it discards (S23;YES) and a read-out value, and the frame sequence number / time stamp value acquired from this signal Sa are written in the time of read-out on the first external memory 9, and this address field here (S27), and processing is ended.

[0043] Moreover, when the UDP port number concerned is not what receives for the first time, the difference of (S23;NO), the read-out value from the first external memory 9, and the frame sequence numbers that were obtained from this signal Sa, and the difference of time stamp values are computed, respectively (S24).

[0044] Judge (S25), and in being below constant value (YES), whether the calculus-of-finite-differences appearance result of the above-mentioned sequence number is below the constant value set up beforehand here It sends out to the jitter detecting element 7 by making the calculus-of-finite-differences appearance result of a time stamp value into Signal Sb (S26). Moreover, the frame sequence number / time stamp value acquired from this signal Sa are overwritten to this address field on the first external memory 9 (address = UDP port number) (S27), and processing is ended.

[0045] the frame sequence number / time stamp value acquired from this signal Sa on the other hand since it may have been the RTP frame which conveys another application even when the calculus-of-finite-differences appearance result of a sequence number is larger than the constant value set up beforehand and (S25;NO) and an UDP port number are the same -- this address field on the first external memory 9 -- only writing in (S27) -- processing is ended. That is, although the UDP port number mentioned already received for the first time, the same processing as a case is carried out.

[0046] next, the internal timer at the time of signal Sa reception -- difference -- actuation of a detecting element 6 is explained according to the flow chart of drawing 3 . an internal timer -- difference -- in a detecting element 6, an UDP port number is made into the address and a frame sequence number is latched as data (S31). And an internal timer value (current time) is read from an internal timer 8 (S32). Then, the frame sequence

number / internal timer value memorized from the second external memory 10 are read by making the above-mentioned UDP port number into the address (S33).

[0047] It judges whether it is what the UDP port number concerned receives for the first time here (S34). case (it judges from the value of the read data) where it is what receives for the first time **** -- (S34;YES) -- A read-out value is discarded, the frame sequence number acquired from this signal Sa and the internal timer value (current time) read from the internal timer 8 are written in this address field on the second external memory 10 (overwriting) (S38), and processing is ended.

[0048] On the other hand, when the UDP port number concerned is not what receives for the first time, the difference of (S34;NO), said read-out value, and the frame sequence number acquired from this signal Sa and the internal timer value (current time) read from the internal timer 8 is computed, respectively (S35).

[0049] Judge (S36), and in being below constant value (YES), whether the calculus-of-finite-differences appearance result of a sequence number is below the constant value set up beforehand here It sends out to the jitter detecting element 7 by making the calculus-of-finite-differences appearance result of an internal timer value into Signal Sc (S37). Moreover, the frame sequence number acquired from this signal Sa and the internal timer value (current time) value read from the internal timer 8 are written in this address field on the second external memory 10, and is processed (S38), and processing is ended.

[0050] moreover, the internal timer value (current time) which it read from the frame sequence number acquired from this signal Sa, and the internal timer 8 for the reason mentioned above and the same reason when the calculus-of-finite-differences appearance result of a sequence number was larger than the above-mentioned constant value (S36;NO) -- this address field on the second external memory 10 -- only writing in (S38) -- processing is ended.

[0051] In the jitter detecting element 7 into which above-mentioned Signal Sb and above-mentioned Signal Sc are inputted, RTP frame sending-out spacing (henceforth sending-out spacing) of a transmitting-side terminal and receiving spacing (henceforth receiving spacing) of the RTP frame in this packet transfer processing section can be known with Signal Sb and Signal Sc which were received, respectively.

[0052] Here, the jitter is shown between the difference minutes of transmitting spacing and receiving spacing (difference information). That is, between difference minutes is "0". There are so few jitters that it is near. this difference -- Signal Sd sends out information ("transmitting spacing" - "receiving spacing") to the packet transmitting section 4.

[0053] In the packet transmitting section 4, it is based on the received signal Sd (signal

$S_d =$ "transmitting spacing" - "receiving spacing"). Signal $S_d \geq 0$ It is suitable delay insertion control for a case Signal $S_d < 0$ By carrying out control of raising the transmitting priority of the frame concerned to a case (it sending out more preferentially than other frames), and sending out the frame concerned It becomes possible to absorb the jitter of the RTP packet group of 1 continuation, and to transmit down-stream.

[0054]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, it sets to communication link repeating installation, such as a router. The difference of transmitting spacing from the transmitting-side terminal unit of the RTP frame which conveys real-time data, and receiving spacing in self-equipment is supervised on real time, and it is the difference "0" By the **** configuration which was brought close and which was mentioned already Moreover, by carrying out transfer control mentioned already and performing frame transmitting processing, the effectiveness it is ineffective to it being possible for the effectiveness of transmitting the packet which controlled the jitter to the equipment connected down-stream to be acquired, therefore to control the jitter at the time of each frame reception in a predetermined receiving-side terminal unit is acquired.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-314595

(P2002-314595A)

(43)公開日 平成14年10月25日 (2002.10.25)

(51)Int.Cl.'

H04L 12/56

識別記号

230

F I

H04L 12/56

テ-マ-ト*(参考)

230A 5K030

審査請求 有 請求項の数 7 OL (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2001-111156(P2001-111156)

(22)出願日 平成13年4月10日 (2001.4.10)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 原田 正吾

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 100097157

弁理士 桂木 雄二

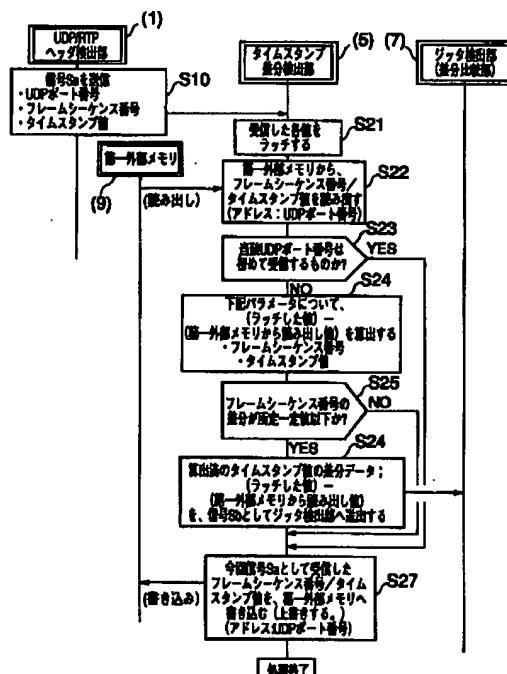
Fターム(参考) 5K030 GA02 HA08 HB01 HB02 HD03
JA11 KA04 KA21 LC02 MB06

(54)【発明の名称】 通信中継装置およびジッタ抑制方法

(57)【要約】 (修正有)

【課題】パケット通信システムにおいてRTP (Rapid Transport Protocol) を使用したリアルタイム・データ (画像、音声等) を、通信中継装置で転送する際にジッタ (遅延の変化) を抑制でき、転送フレーム毎の宛先端末装置到着時のジッタ (遅延の変化) を抑制できる通信中継装置およびジッタ抑制方法を提案する。

【解決手段】上流側通信装置から受信したRTPフレームのヘッダ内情報から当該RTPフレームのフレームシーケンス番号とUDPポート番号およびタイムスタンプ情報を抽出し、対応直前フレームのタイムスタンプ情報を抽出して、内部タイムから得た現在時刻との差分を検出し、出力し、また、直前RTPフレーム受信時刻と内部タイムから得た現在時刻との差分を検出し、出力し、当該内部タイム差分と上記タイムスタンプ差分との出力値を比較し差 (ジッタ) により当該フレームに係るデータストリームのジッタを抑制すべく転送処理の優先度を決定するように通信中継装置を構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも通信プロトコル；RTP (Real Transport Protocol) 並びに UDP (User Datagram Protocol) を利用したパケット通信を行う通信網における通信中継装置において、

上流側通信装置から受信した RTP フレームのヘッダ内情報から当該 RTP フレームのフレームシーケンス番号と UDP ポート番号およびタイムスタンプ情報を抽出する UDP/RTP ヘッダ検出部と、

今回抽出された UDP ポート番号と同一の UDP ポート番号を持ち以前に受信された直前 RTP フレームがあれば、前記当該 UDP フレームのシーケンス番号と記憶された前記直前 RTP フレームのフレームシーケンス番号との差分を検出してこの差分検出結果が予め設定された一定値以下の場合には、記憶されている前記直前フレームのタイムスタンプ情報を今回受信フレームから抽出したタイムスタンプ情報との差分を検出・出力するとともに前記今回受信フレームから抽出したタイムスタンプ情報を外部メモリ上の前記抽出された UDP ポート番号に対応する所定位置に書き込み記憶するタイムスタンプ差分検出器と、

今回抽出された UDP ポート番号と同一の UDP ポート番号を持ち以前に受信された直前 RTP フレームがあれば、前記当該 UDP フレームのシーケンス番号と記憶された前記直前 RTP フレームのフレームシーケンス番号との差分を検出してこの差分検出結果が予め設定された一定値以下の場合には、記憶されている前記直前 RTP フレーム受信時刻と内部タイマから得た現在時刻値との差分を検出・出力するとともに今回 RTP フレーム受信時刻として前記現在時刻値を外部メモリ上の前記抽出された UDP ポート番号に対応する所定位置に書き込み記憶する内部タイマ差分検出器と、前記内部タイマ差分検出器とタイムスタンプ差分検出器の出力値を比較し値の差を出力するジッタ検出器と、前記ジッタ検出器の出力により当該フレームに係るデータストリームのジッタを抑制するように自通信中継装置での転送処理の優先度を決定するパケット送信部と、を含み構成されたことを特徴とする通信中継装置。

【請求項2】 前記パケット送信部では、前記ジッタ検出部から受信した信号が負の値である場合には当該フレームの送信優先度を高めるように制御し、負の値でなければ適宜遅延時間を付加するように制御することを特徴とする請求項1に記載の通信中継装置。

【請求項3】 前記当該フレームのシーケンス番号と前回のフレームシーケンス番号との差分の検出結果が予め設定された一定値より大きい場合には、前記タイムスタンプ差分検出器では前記今回受信フレームから抽出したタイムスタンプ情報を外部メモリ上の前記抽出された UDP ポート番号に対応する所定位置に書き込み記憶する処理のみを行い、前記内部タイマ差分検出器では今回 R

T P フレーム受信時刻として前記現在時刻値を外部メモリ上の前記抽出された UDP ポート番号に対応する所定位置に書き込み記憶する処理のみを行い、前記ジッタ検出器では前記処理を行わない、ことを特徴とする請求項1または2に記載の通信中継装置。

【請求項4】 パケットを経路毎に蓄積し前記パケット送信部により出力制御されるパケットキューを更に備えたことを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の通信中継装置。

10 【請求項5】 少なくとも通信プロトコル；RTP 並びに UDP を利用したパケット通信を行う通信網における通信中継装置における RTP パケットのジッタ抑制方法であって、

上流側通信装置から受信した RTP フレームのヘッダ内情報から当該フレームのフレームシーケンス番号と UDP ポート番号およびタイムスタンプ情報を抽出し、これらフレームシーケンス番号と UDP ポート番号およびタイムスタンプ情報を基づいて当該フレームに係るデータストリームのジッタを抑制するように自通信中継装置での転送処理の優先度を変更する、ことを特徴とする通信中継装置におけるジッタ抑制方法。

【請求項6】 今回抽出された UDP ポート番号と同一の UDP ポート番号を持ち以前に受信された直前 RTP フレームがあれば、前記当該 UDP フレームのシーケンス番号と記憶された前記直前 RTP フレームのフレームシーケンス番号との差分を検出してこの差分検出結果が予め設定された一定値以下の場合には、記憶されている前記直前 RTP フレーム受信時刻と内部タイマから得た現在時刻値との差分を検出・出力するとともに今回 RTP フレーム受信時刻として前記現在時刻値を外部メモリ上の前記抽出された UDP ポート番号に対応する所定位置にそれぞれ書き込み記憶し、

記憶されている前記直前フレームのタイムスタンプ情報を今回受信フレームから抽出したタイムスタンプ情報をとの差分ならびに記憶されている前記直前 RTP フレーム受信時刻と内部タイマから得た現在時刻値との差分を検出するとともに、前記今回受信フレームから抽出したタイムスタンプ情報および今回 RTP フレーム受信時刻として前記現在時刻値を外部メモリ上の前記抽出された UDP ポート番号に対応する所定位置にそれぞれ書き込み記憶し、

直前フレームのタイムスタンプ情報を今回受信フレームから抽出したタイムスタンプ情報との差分と、記憶されている前記直前 RTP フレーム受信時刻と内部タイマから得た現在時刻値との差分とを比較し、

40 前記両差分の差が負の値である場合には当該フレームの送信優先度を高めるように制御し、負の値でなければ当該フレームに適宜遅延時間を付加するように制御する、ことを特徴とする請求項5に記載の通信中継装置におけるジッタ抑制方法。

【請求項7】 前記当該フレームのシーケンス番号と前回のフレームシーケンス番号との差分の検出結果が予め設定された一定値より大きい場合には、今回受信フレームから抽出したタイムスタンプ情報をおよび今回 RTP フレーム受信時刻としての前記現在時刻値を外部メモリ上

の前記抽出された UDP ポート番号に対応する所定位置に書き込み記憶する前記処理のみを行う、ことを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の通信中継装置におけるジッタ抑制方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、 RTP (Rapid Transport Protocol) 並びに UDP (User Datagram Protocol) を使用したリアルタイム・データ (画像、音声等) の転送技術に関し、特にデータの転送経路中での転送フレーム毎のジッタ (遅延の変化) の抑制を目的とした通信中継装置およびジッタ抑制方法に関する。

【0002】

【従来の技術】画像、音声あるいはこれらの同時通信をパケット通信回線を用いて行う場合等には、一般に通信プロトコル； RTP (Rapid Transport Protocol) 並びに UDP (User Datagram Protocol) を利用した通信を行う。

【0003】一般にこの種の通信では、例えば図 4 に概略ブロック図で示す通信システムにおいて送信側端末装置 20 では、伝送すべき画像を画像入力部 21 で取り込みこの画像信号を画像符号化部 22 で、通信に適切な圧縮・符号化等を行った情報に変換し、この情報が送信部 23 へ渡される。

【0004】送信部 23 では、 RTP プロトコルを使用して受信端末 4 へ画像情報を伝送するために、まず RTP パケット組立部 (明示なし) にて、該画像情報に必要なヘッダ等の情報を付与して RTP パケットを生成する。生成された RTP パケットは、 UDP パケット組立部 (明示なし) にて、ヘッダ等の情報が付与され UDP パケットが生成される。生成された UDP パケットは、パケット送信部 (明示なし) より適宜のパケット通信回線 30 へと送出される。

【0005】例えばインターネット等のパケット通信回線 30 は、一般に複数の通信中継装置 (ルータ等) を含み構成されており UDP パケットは、これらの通信中継装置を経由して所定経路で受信側端末装置 4 へ搬送される。

【0006】受信側端末装置 4 では、パケット通信回線 30 を介して到達したパケットを受信部 41 で受け取る。受信部 41 では、まず、パケット受信部 (明示なし) が通信回線よりパケットを受信する。次に、 UDP パケット分解部 (明示なし) にて、受信した UDP パケット内より RTP パケットを抽出する。更に RTP パケット分解部 (明示なし) において抽出された RTP パケットから画像情報部分のみを取り出し、画像復号化部 42 にて、復号化・伸長をしてデータの復元を行い、画像出力部 43 より画像信号が出力される。

【0007】上述のように、伝送する画像情報を RTP パケット上に乗せ、さらに RTP パケットを UDP パケ

ット上に乗せて、パケット通信回線での伝送が行われる。なお、 UDP (User Datagram Protocol) は、信頼性よりも高速伝送を重視しているプロトコルである。 UDP ではパケットを相手端末に送りつけるのみで、再送など他の処理をしないためスループットの高い伝送が行える。また、リアルタイム・データを搬送するための上位プロトコルとして RTP (Rapid Transport Protocol) が使用されており、同プロトコルでは、パケットのシーケンス番号及びタイムスタンプ情報がサポートされている。

【0008】図 5 に、 RTP パケットの構成の一例を示す。 RTP パケットは、ヘッダ、およびペイロードからなる。ヘッダは、 RTP のバージョン番号 a、データの種別を識別するためのペイロードタイプ c、データの表示時刻を示すタイムスタンプ e、その他の領域からなる。ペイロードは、例えば MPEG-4 で規定される SL パケットからなる。ペイロードは、規定により必ず 1 つのパケットを含む。ところで、リアルタイム・データ (画像、音声等) を IP パケット化し、 LAN ネットワークやインターネット等で搬送する上で大きな影響を及ぼすのは、受信側端末に到達するまでの時間 (遅延) 及び、そのジッタ (遅延の変化) である。

【0009】遅延自体を抑える為に、上記 IP パケットを、 LAN 等のパケット通信回線を構成する個々のルータで優先的に処理する技術は既に存在し実用化されているが、ネットワークの輻輳や同種の優先処理機能を有さないルータの介入等が原因で上記 IP パケットに対するジッタが発生した場合、同優先処理技術をサポートした後段のルータをもってしても、これを吸収することができない場合が生じる。

【0010】なお、 RTP プロトコルで、サポートするパケットのシーケンス番号及びタイムスタンプ情報を基に、上記フレーム (IP フレーム [上位レイヤ・プロトコルとして RTP]) の送信端末～受信端末間のジッタの状況を報告するプロトコルとして、 RTP Control Protocol (RTP Control Protocol) があり、この場合送信側端末装置では、同プロトコルにより報告されたジッタに関する情報を用いて、帯域増加等により当該パケットを優先的に転送するよう変更することが可能である。

【0011】しかしながら、当該パケットそのものに基づくジッタ抑制制御ではないためリアルタイムに近い追随は困難であり、制御箇所が端末間であるため、途中にあるネットワーク内各エリアにおいて発生したジッタを十分に吸収することも困難である。

【0012】また、受信側端末装置側でのジッタへの対応として、例えば、特開 2000-92130 号公報 (クロック変動補償方法及びリアルタイムオーディオ/ビジュアルシステム) は、タイムスタンプデータと符号化された A/V データとを含む複数のデータパケットを伝送するリアルタイムオーディオ/ビジュアルシステム

に関して、クライアント（受信側端末装置）にて、ネットワークを介して伝送された受信データパケットのクロック変動を補償する方法を開示している。

【0013】上記公報では、タイムスタンプデータと符号化されたA／Vデータとを含む複数のデータパケットをネットワークを介して、少なくとも1つのクライアントに対して実質的に固定ビットレートで伝送するリアルタイムオーディオ／ビジュアルシステムのクロック変動補償方法として、クライアントにおいて、受信した前記データパケットを第1のバッファに一時格納し、前記クライアント内部で発生しているクロックと選択された前記データパケットに含まれるタイムスタンプデータとを比較して、その結果に基づいてスケジューリングされた時間に、前記選択されたデータパケットを前記第1のバッファから出力して第2のバッファへ供給し、前記第2のバッファに蓄積されたデータパケットを前記クライアントのデータ復号装置に供給するようにした技術その他を開示している。

【0014】同公報によれば、クライアントは、A／Vストリームを符号化しパケット化したサーバよりジッタを含むネットワークを介して送信された伝送パケットを順次受信し、各伝送パケットのタイムスタンプとクライアント自身の復号クロックを使用してジッタ除去バッファによりジッタ除去を行う。なお、スケジューリングされた時間で、個々のデータパケットを同期化バッファに出力し、A／Vストリームの速度にしたがってA／V復号装置に供給する。このとき、同期化バッファの半分位置を参照位置として同期化バッファの位置を監視することにより、クライアントとサーバとの間のクロック同期を行っている。

【0015】上記技術の場合、制御箇所が端末装置自身であるため、やはり、途中にあるネットワーク内各エリアにおいて過度のジッタが発生した場合に想定通りジッタを吸収できない事態が皆無とは言えず、伝送経路中のジッタ抑制手段の併用が不可欠な状況も考えられる。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、リアルタイム・データの搬送では、データを搬送するIPパケット[上位レイヤ・プロトコルとしてRTP]に対して発生するネットワーク内各エリアにおけるジッタを、各エリアを構成するルータ等の中継ノードにおいてリアルタイムで吸収し、結果として送信～受信端末装置間のジッタを抑制する（遅延を一定とする）ための技術が必要となる。

【0017】そこで、本発明は、RTP（Rapid Transport Protocol）を使用したリアルタイム・データ（画像、音声等）を、通信中継装置で転送する際にジッタ（遅延の変化）を抑制して、転送フレーム毎の宛先端末装置到着時のジッタ（遅延の変化）を抑制することを技術課題とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】課題解決のため、請求項1に記載の本発明では、少なくとも通信プロトコル；RTP（Rapid Transport Protocol）並びにUDP（User Datagram Protocol）を利用したパケット通信を行う通信網における通信中継装置を、上流側通信装置から受信したRTPフレームのヘッダ内情報から当該RTPフレームのフレームシーケンス番号とUDPポート番号およびタイムスタンプ情報を抽出するUDP/RTPヘッダ

10 検出部と、今回抽出されたUDPポート番号と同一のUDPポート番号を持ち以前に受信された直前RTPフレームがあれば、前記当該UDPフレームのシーケンス番号と記憶された前記直前RTPフレームのフレームシーケンス番号との差分を検出してこの差分検出結果が予め設定された一定値以下の場合には、記憶されている前記直前フレームのタイムスタンプ情報と今回受信フレームから抽出したタイムスタンプ情報との差分を検出・出力するとともに前記今回受信フレームから抽出したタイムスタンプ情報を外部メモリ上の前記抽出されたUDPポート番号に対応する所定位置に書き込み記憶するタイムスタンプ差分検出器と、今回抽出されたUDPポート番号と同一のUDPポート番号を持ち以前に受信された直前RTPフレームがあれば、前記当該UDPフレームのシーケンス番号と記憶された前記直前RTPフレームのフレームシーケンス番号との差分を検出してこの差分検出結果が予め設定された一定値以下の場合には、記憶されている前記直前RTPフレーム受信時刻と内部タイマから得た現在時刻値との差分を検出・出力するとともに今回RTPフレーム受信時刻として前記現在時刻値を外部メモリ上の前記抽出されたUDPポート番号に対応する所定位置に書き込み記憶する内部タイマ差分検出器と、前記内部タイマ差分検出器とタイムスタンプ差分検出器の出力値を比較し値の差を出力するジッタ検出器と、前記ジッタ検出器の出力により当該フレームに係るデータストリームのジッタを抑制するように自通信中継装置での転送処理の優先度を決定するパケット送信部とを含み構成する。

【0019】請求項2に記載の本発明では、請求項1の通信中継装置において、前記パケット送信部では、前記ジッタ検出部から受信した信号が負の値である場合には当該フレームの送信優先度を高めるように制御し、負の値でなければ適宜遅延時間を付加するように制御する。

【0020】請求項3に記載の本発明によれば、通信中継装置を、更に、前記当該フレームのシーケンス番号と前回のフレームシーケンス番号との差分の検出結果が予め設定された一定値より大きい場合には、前記タイムスタンプ差分検出器では前記今回受信フレームから抽出したタイムスタンプ情報を外部メモリ上の前記抽出されたUDPポート番号に対応する所定位置に書き込み記憶する処理のみを行い、前記内部タイマ差分検出器では今回

7
RTPフレーム受信時刻として前記現在時刻値を外部メモリ上の前記抽出されたUDPポート番号に対応する所定位置に書き込み記憶する処理のみを行い、前記ジッタ検出器では前記処理を行わないように構成する。また請求項4に記載の本発明によれば、上記各通信中継装置をパケットを経路毎に蓄積し前記パケット送信部により出力制御されるパケットキューを更に備えた構成とする。

【0021】請求項5の本発明方法は、少なくとも通信プロトコル；RTP並びにUDPを利用したパケット通信を行う通信網における通信中継装置におけるRTPパケットのジッタ抑制方法であって、上流側通信装置から受信したRTPフレームのヘッダ内情報から当該フレームのフレームシーケンス番号とUDPポート番号およびタイムスタンプ情報を抽出し、これらフレームシーケンス番号とUDPポート番号およびタイムスタンプ情報に基づいて当該フレームに係るデータストリームのジッタを抑制するように自通信中継装置での転送処理の優先度を変更する。

【0022】請求項6の本発明方法は、請求項5の方法において、今回抽出されたUDPポート番号と同一のUDPポート番号を持ち以前に受信された直前RTPフレームがあれば、前記当該UDPフレームのシーケンス番号と記憶された前記直前RTPフレームのフレームシーケンス番号との差分を検出してこの差分検出結果が予め設定された一定値以下の場合には、記憶されている前記直前フレームのタイムスタンプ情報と今回受信フレームから抽出したタイムスタンプ情報との差分ならびに記憶されている前記直前RTPフレーム受信時刻と内部タイマから得た現在時刻値との差分を検出するとともに、前記今回受信フレームから抽出したタイムスタンプ情報および今回RTPフレーム受信時刻として前記現在時刻値を外部メモリ上の前記抽出されたUDPポート番号に対応する所定位置にそれぞれ書き込み記憶し、直前フレームのタイムスタンプ情報と今回受信フレームから抽出したタイムスタンプ情報との差分と、記憶されている前記直前RTPフレーム受信時刻と内部タイマから得た現在時刻値との差分とを比較し、前記両差分の差が負の値である場合には当該フレームの送信優先度を高めるように制御し、負の値でなければ当該フレームに適宜遅延時間を付加するように制御する。

【0023】請求項7の本発明方法では、前記各発明方法において、前記当該フレームのシーケンス番号と前回のフレームシーケンス番号との差分の検出結果が予め設定された一定値より大きい場合には、今回受信フレームから抽出したタイムスタンプ情報および今回RTPフレーム受信時刻としての前記現在時刻値を外部メモリ上の前記抽出されたUDPポート番号に対応する所定位置に書き込み記憶する前記処理のみを行うようとする。

【0024】

【発明の実施の形態】本発明では、IPネットワーク内

の各エリアを接続しパケット転送の拠点となる通信中継装置（一般にはルータ）において、送信側端末（あるいは上流の通信中継装置[レイヤ3以上の情報に基づきパケットルーティングを行うルータ等の装置]）から受信したRTPフレーム内のフレームシーケンス番号（シリアル番号）、ポート番号及びタイムスタンプ情報を基に、当該フレームの転送優先度を適切に変化させるように構成、制御する。このような構成、処理をRTPフレームの伝送経路にあたる通信中継装置で実施することにより、受信側端末における各受信フレームのジッタを抑制することができる。

【0025】【実施例】以下、実施例を挙げ添付図面を参照して本発明について説明する。先ず、実施例の構成について説明する。図1は、本発明の一実施例である通信中継装置としてのルータを構成しているパケット転送処理部100（一般ルータにおける主要機能部）の概略構成を示すブロック図である。なお、ルータはパケット転送処理部100の他にも、周知の電源部や制御部等を適宜含み構成されているがここでは触れない。

【0026】本実施例のルータのパケット転送処理部100は、図1を参照すると、周知の受信パケットのヘッダ解析を行うUDP/RTPヘッダ検出部1、パケット転送部2の他、パケット・キュー3、およびパケット送信部4を備えている。特に、UDP/RTPヘッダ検出部1は、一般的なパケットヘッダ解析の他、後述するUDP/RTPヘッダの抽出・解析が可能に構成されている。また、パケット送信部4は、後述するように受信パケットを基に検出したジッタの程度に応じて、転送処理の優先度を変更する機能を有している。

【0027】パケット転送処理部100は、更には、タイムスタンプ差分検出部5、内部タイマ差分検出部6、ジッタ検出部（差分比較部）7と、内部タイマ8、第一外部メモリ9、第二外部メモリ10を含み構成されている。

【0028】図1では、本実施例のパケット転送処理部100における特徴的な構成部を、破線で囲んで示している。なお、内部タイマ8や第一外部メモリ9、第二外部メモリ10については、新たに設けずとも一般にルータ等が備えており、転用が可能である。

【0029】上記UDP/RTPヘッダ検出部1では、受信したRTPフレーム内のUDPポート番号及びRTPヘッダ内のシーケンス番号/タイムスタンプ情報を検出（抽出）する。タイムスタンプ差分検出部5は、UDP/RTPヘッダ検出部1において検出された各情報のうちフレーム内のタイムスタンプ値をラッチし、（もしあれば）第一外部メモリ9から読み出したUDPポート番号が等しい前回フレーム内のタイムスタンプ値との差分（タイムスタンプ差分値）を検出する。

【0030】内部タイマ差分検出部6は、フレーム受信時間（現在時刻）を内部タイマ8から読み出し、前回フ

レームの受信時間との差分（内部タイマ差分値）を検出する。

【0031】ジッタ検出部7（差分比較部）では、タイムスタンプ差分値と内部タイマ差分値とを比較して差分計算を行い、結果をパケット送信部4へ通知する。

【0032】上述各構成部についてその機能を更に詳述する。先ずUDP/RTPヘッダ検出部1では、特定・一連のリアルタイムデータを搬送する最初のRTPフレームを受信した時、当該受信フレームから、UDPポート番号、フレームシーケンス番号及びタイムスタンプ値を検出し、それらを信号S_aとしてタイムスタンプ差分検出部5及び内部タイマ差分検出部6に送出する。

【0033】信号S_aを受信したタイムスタンプ差分検出部5は、UDPポート番号をアドレスとし、フレームシーケンス番号及びタイムスタンプ値をデータとして第一外部メモリ9に格納する。また、内部タイマ差分検出部6は、信号S_aを受信した時間を内部タイマ8から読み出し、UDPポート番号をアドレスとし、フレームシーケンス番号及び内部タイマ値をデータとして第二外部メモリ10に格納する。

【0034】続いて、次のRTPフレーム（次フレームと記す）を受信すると、先述UDP/RTPヘッダ検出部1は前述したと同様に、次フレームから、UDPポート番号、フレームシーケンス番号及びタイムスタンプ値を検出し、それらを信号S_aとしてタイムスタンプ差分検出部5及び内部タイマ差分検出部6に送出する。

【0035】信号S_aを受信したタイムスタンプ差分検出部5は、UDPポート番号をアドレスとしてフレームシーケンス番号及びタイムスタンプ値をラッチし、先に第一外部メモリ9に格納しておいたタイムスタンプ値との差分を算出し、算出結果を差分値信号S_bとしてジッタ検出部7へ送出する。

【0036】また、内部タイマ差分検出部6は、信号S_aを受信した時刻を内部タイマ8から読み出し、この時刻（データ）をUDPポート番号をアドレスとしてラッチし、先に第二外部メモリ10に格納しておいた内部タイマ値との差分を算出し、算出結果を差分値信号S_cによりジッタ検出部7へ送出する。

【0037】ジッタ検出部7では、受信した差分値信号S_b及び差分値信号S_cそれぞれの値の差分を算出し、その算出値（時間データ）を信号S_dとしてパケット送信部4へと送出する。

【0038】パケット送信部4では、受信した信号S_dの値により、当該UDPパケット（最新到着のパケット）の転送優先度を変更する。この際の具体的処理内容については、各種の方法が知られており、一例を後で詳述する。

【0039】続いて、本実施例ルータのパケット転送処理部100の一連の動作について図2および図3を参照して説明する。RTPフレーム受信時、UDP/RTPヘッダ検出部1では、当該受信フレームからUDPポート番号/フレームシーケンス番号/タイムスタンプ値を検出する。UDP/RTPヘッダ検出部1は、検出した上記値をタイムスタンプ差分検出部5及び内部タイマ差分検出部6へ、信号S_aにより送出する（S10）。

【0040】上記各値は、一般的に以下の意味を持つ。【UDPポート番号】：送信側端末のUDPポート番号。使用しているアプリケーションに対応した番号である。【フレームシーケンス番号】：当該アプリケーションを搬送するRTPフレームの順序を示す番号である。【タイムスタンプ値】：送信側端末のRTPフレームの送信間隔を示す。

【0041】続いて、タイムスタンプ差分検出部5の、信号S_a受信時動作を図2のフローチャートに従い説明する。まずタイムスタンプ差分検出部5では、UDPポート番号をアドレスにし、フレームシーケンス番号/タイムスタンプ値をデータとしてラッチする（S21）。その後、当該UDPポート番号をアドレスとして、第一外部メモリ9から前回のフレームシーケンス番号/タイムスタンプ値を読み出す（S22）。

【0042】ここで、当該UDPポート番号が初めて受信するものであるか否かを判定し（S23）、初めて受信するものである場合（読み出したデータの値との比較から判定できる）には（S23；YES）、読み出し値を廃棄し、今回の信号S_aから得たフレームシーケンス番号/タイムスタンプ値を、第一外部メモリ9上の読み出し時と同アドレス領域に書き込み（S27）、処理を終了する。

【0043】また、当該UDPポート番号が初めて受信するものでない場合には（S23；NO）、第一外部メモリ9からの読み出し値と、今回の信号S_aから得たフレームシーケンス番号同士の差分およびタイムスタンプ値同士の差分をそれぞれ算出する（S24）。

【0044】ここで、上記シーケンス番号の差分算出結果が、予め設定された一定値以下であるか否かを判定し（S25）、一定値以下である場合（YES）には、タイムスタンプ値の差分算出結果を信号S_bとしてジッタ検出部7へ送出し（S26）、また、今回の信号S_aから得たフレームシーケンス番号/タイムスタンプ値を、第一外部メモリ9上の同アドレス領域（アドレス=UDPポート番号）に上書きし（S27）、処理を終了する。

【0045】一方、シーケンス番号の差分算出結果が、予め設定された一定値より大きい場合には（S25；NO）、UDPポート番号が同じ場合でも別アプリケーションを搬送するRTPフレームである可能性があるため、今回の信号S_aから得たフレームシーケンス番号/タイムスタンプ値を、第一外部メモリ9上の同アドレス領域に書き込む（S27）のみで処理を終了する。すなわち、既述したUDPポート番号が初めて受信したもの

の場合と同一処理をする。

【0046】次に、信号S a受信時の内部タイマ差分検出部6の動作を図3のフローチャートに従い説明する。内部タイマ差分検出部6では、UDPポート番号をアドレスとし、フレームシーケンス番号をデータとしてラッピングする(S31)。そして、内部タイマ8から内部タイマ値(現在時刻)を読み出す(S32)。その後、上記UDPポート番号をアドレスとして、第二外部メモリ10から記憶されたフレームシーケンス番号/内部タイマ値を読み出す(S33)。

【0047】ここで、当該UDPポート番号が初めて受信するものであるか否かを判定し(S34)、初めて受信するものである場合(読み出したデータの値から判定する)には(S34;YES)、読み出し値を廃棄し、今回の信号S aから得たフレームシーケンス番号及び、内部タイマ8から読み出した内部タイマ値(現在時刻)を、第二外部メモリ10上の同アドレス領域に書き込み(上書きし)(S38)、処理を終了する。

【0048】一方、当該UDPポート番号が初めて受信するものでない場合には(S34;NO)、前記読み出し値と、今回の信号S aから得たフレームシーケンス番号及び、内部タイマ8から読み出した内部タイマ値(現在時刻)との差分をそれぞれ算出する(S35)。

【0049】ここで、シーケンス番号の差分算出結果が、予め設定された一定値以下であるか否かを判定し(S36)、一定値以下である場合(YES)には、内部タイマ値の差分算出結果を信号S cとしてジッタ検出部7へ送出し(S37)、また、今回の信号S aから得たフレームシーケンス番号及び、内部タイマ8から読み出した内部タイマ値(現在時刻)値を、第二外部メモリ10上の同アドレス領域に書き込み処理し(S38)、処理を終了する。

【0050】また、シーケンス番号の差分算出結果が、前述一定値より大きい場合(S36;NO)には、前述した理由と同様の理由により、今回の信号S aから得たフレームシーケンス番号及び、内部タイマ8から読み出した内部タイマ値(現在時刻)を、第二外部メモリ10上の同アドレス領域に書き込む(S38)のみで処理を終了する。

【0051】上述の信号S b及び信号S cが入力されるジッタ検出部7では、受信した信号S b及び信号S cにより、それぞれ送信側端末の RTPフレーム送出間隔(以下、送出間隔という)及び、本パケット転送処理部におけるRTPフレームの受信間隔(以下、受信間隔という)を知ることができる。

【0052】ここで、送信間隔と受信間隔の差分時間(差分情報)はジッタを示している。すなわち、差分時

間が"0"に近い程ジッタが少ない。この差分情報("送信間隔"ー"受信間隔")を、信号S dによりパケット送信部4に送出する。

【0053】パケット送信部4では、受信した信号S d(信号S d="送信間隔"ー"受信間隔")に基づき、信号S d \geq "0"の場合には適切な遅延挿入制御を、信号S d<"0"の場合には当該フレームの送信優先度を高める(他フレームより優先的に送出)といった制御を実施して当該フレームを送出することにより、ひと続きのRTPパケット群のジッタを吸収して下流に転送することが可能となる。

【0054】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ルータ等通信中継装置において、リアルタイム・データを搬送するRTPフレームの送信側端末装置からの送信間隔、及び自装置での受信間隔の差分をリアルタイムに監視し、その差分を"0"に近づけるようにした既述した如き構成により、また既述した転送制御を実施してフレーム送信処理を行うことにより、下流に接続した装置にジッタを抑制したパケットを転送する効果が得られ、従って所定受信側端末装置において各フレーム受信時のジッタを抑制することが可能となる効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例である通信中継装置(ルータ)を構成しているパケット転送処理部の概略構成を示すブロック図である。

【図2】実施例におけるタイムスタンプ差分検出部の動作を示すフローチャートである。

【図3】実施例における内部タイマ差分検出部の動作を示すフローチャートである。

【図4】本発明に係るパケット通信システムを説明する概略ブロック図である。

【図5】本発明に係るRTPパケットの構成の一例を示す説明図である。

【符号の説明】

1…UDP/RTPヘッダ検出部

2…パケット転送部

3…パケット・キュー

4…パケット送信部

40 5…タイムスタンプ差分検出部

6…内部タイマ差分検出部

7…ジッタ検出部(差分比較部)

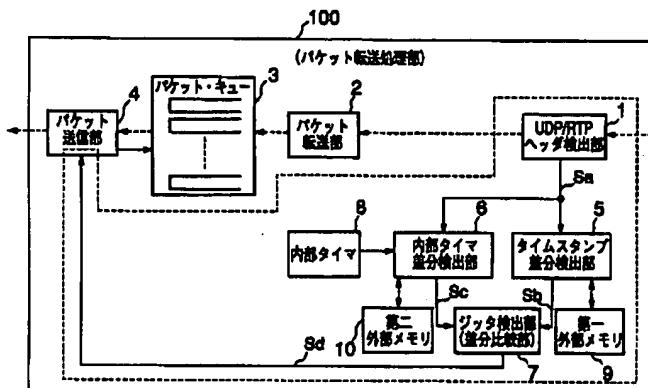
8…内部タイマ

9…第一外部メモリ

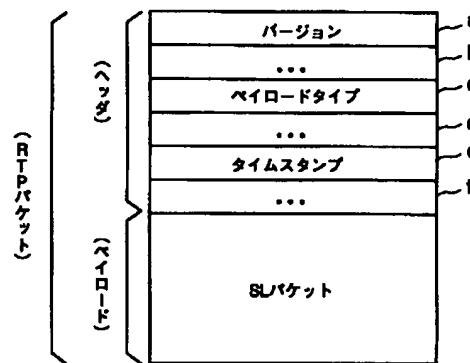
10…第二外部メモリ

100…パケット転送処理部

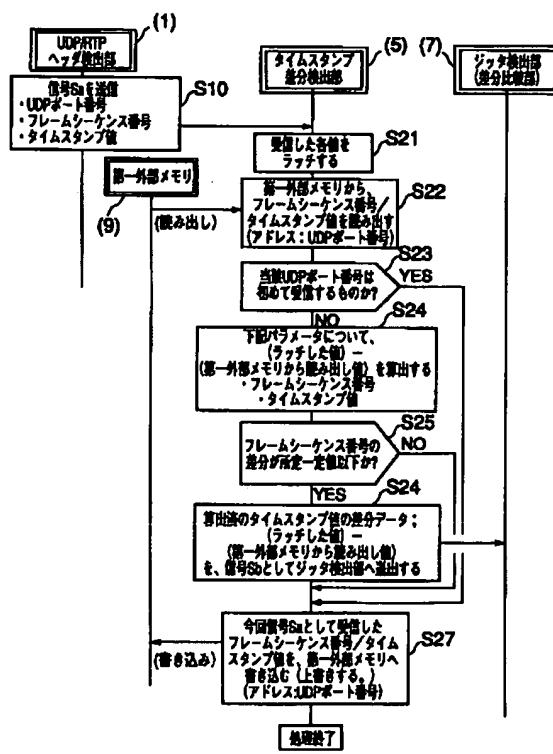
【図1】



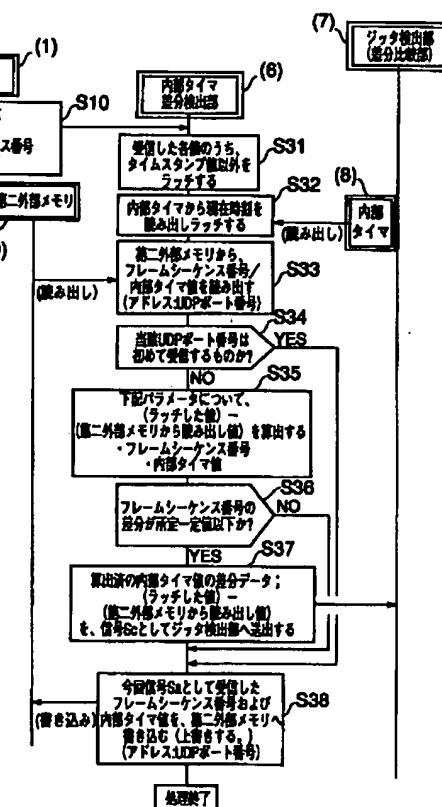
【図5】



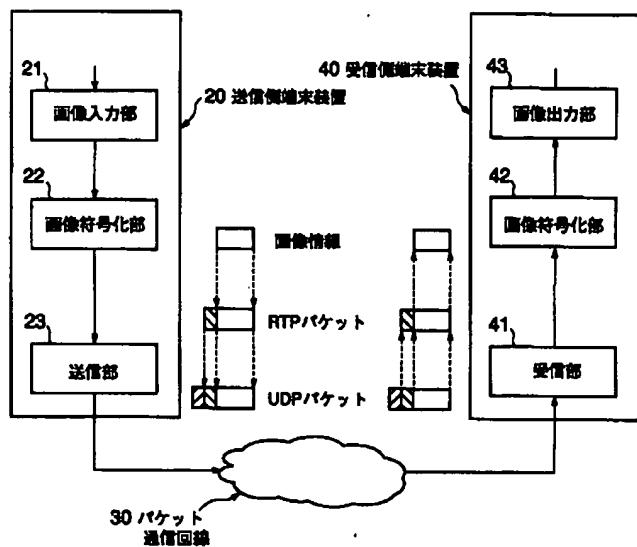
【図2】



【図3】



【図4】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.